

**ROTARY BODY SUPPORTING DEVICE**

Patent Number: JP59068716  
Publication date: 1984-04-18  
Inventor(s): ODA GOROU; others: 02  
Applicant(s):: TOSHIBA KK  
Requested Patent: ☐ JP59068716  
Application Number: JP19820178813 19821012  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B27/17 ; F16C17/02 ; H02K7/08  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To stably rotate a polyhedron mirror at a high speed by installing a spiral groove which coils and descends in the direction of rotation of a rotary member, by a fixed shaft to which outside the rotary member equipped with the polyhedron mirror is fitted.

**CONSTITUTION:**To a fixed shaft 33 which is fixed with pressure in a motor housing 34, a rotary member 38 is fitted from the outside with a clearance of 3-6μm under a rotation-free condition and a motor rotor 42 and polyhedron mirror 31 are fitted to the rotary member 38, and thus, an assembled rotary body 48 is constituted. Herringbone grooves 76 are installed to the upper and lower end parts of the fixed shaft 33 and a spiral groove of a shape which coils and descends in the direction of the rotation of the rotary member 38 is formed at the intermediate section of the shaft 33. When the assembled body 48 is rotated, an air pressure due to an air flow is produced by the grooves 36 and 37 and the assembled body 48 is rotated at a high speed under a floating condition. At this time, the air pressure becomes higher as going downward and the supporting position of the assembled body 48 becomes lower than the center of gravity 52 and, therefore, a stable high speed rotation made possible.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—68716

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 27/17  
F 16 C 17/02  
H 02 K 7/08

識別記号

庁内整理番号  
7348—2H  
A 7127—3J  
6650—5H

④ 公開 昭和59年(1984)4月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 回転体支持装置

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

① 特 願 昭57—178813

⑦ 発 明 者 富森清

② 出 願 昭57(1982)10月12日

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

⑦ 発 明 者 小田五郎

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

⑧ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 発 明 者 山下充夫

⑨ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

回転体支持装置

2. 特許請求の範囲

(1) 固定軸と、この固定軸に外嵌されるとともに、回転体が取付けられ上記固定軸を中心として回転される回転部材とを具備してなるもので、上記固定軸の表面に上記回転部材の回転方向に巻き付き下降するスパイラル溝を設けたことを特徴とする回転体支持装置。

(2) 回転部材は、その下端部に平滑面部を有し、回転部材の回転時に固定的に設けられた平滑面部と薄い空気層を介して離間対向するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の回転体支持装置。

(3) 回転部材の下端部に設けられた平滑面部およびこれと対向して固定的に設けられた平滑面部の少くとも一方をふっ素樹脂、ポリアセタール樹脂等の低摩擦・低摩耗性樹脂で構成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の

回転体支持装置。

(4) スパイラル溝の上下両端にヘリングボーン溝を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の回転体支持装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、たとえば回転多面体鏡光偏向器に適用され、多面体鏡等の回転体を支持する回転体支持装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

近年、情報量の増大化が著しく、これに伴って情報を記録するプリンタ関係も年々高速化が要求されている。

そして、近年において毎分1万行以上の高速印字が行なえるレーザープリンタが開発され、かなりの成果を上げている。このレーザープリンタは第1図に示すようにレーザー光源(レーザー発振器)1から発せられたレーザー光(レーザービーム)2を回転多面体鏡光偏向器3を介して偏向し、この偏向されたレーザー光2を結像

レンズユニット(FQレンズ)4を通して予め一様に帯電された感光体5上にスキヤニング(走査)し、この感光体5上に静電潜像を形成するようになっている。

また、回転多面体鏡光偏向器3は多面体鏡6とこの多面体鏡6を高速回転させるモータ7とから構成されており、第2図に示すような構成となっている。

すなわち、上記多面体鏡6は、モータ7のモータシャフト8の上端テーパ部8aに嵌着された鏡アダプタ9とモータシャフト8の上端ねじ部8bに螺着されたナット10により押圧される鏡押え体11とにより定位直に保持されている。また、モータシャフト8の軸方向ほぼ中央部にはモータロータ12が取付けられているとともにこのモータロータ12を囲繞する状態にモータハウジング13側にはステータ14が取り付けられており、モータシャフト8を駆動するシャフト駆動部15を構成している。

また、シャフト駆動部15の上下両方向には

-3-

19…と外側マグネットリング22…とは吸引力が働くように着磁されている。そして、これらの吸引力によりモータシャフト8の軸方向の力(主に自重)を受けてモータシャフト8を宙吊りの状態に支持する磁氣的スラスト軸受23を構成している。

また、上記外側マグネットリング22…はリングホルダ24によって保持されており、このリングホルダ24はモータハウジング13のホルダ嵌合部25に対して摺動自在に嵌合されている。

なお、モータハウジング13は、段付孔を有したハウジング本体13aと、このハウジング本体13aの下端開口部を閉塞する端板(モータエンドプレート)13bと、ハウジング本体13aの上端開口部を閉塞するモータキャップ13cとからなっている。

しかして、上記構成においては、モータシャフト8の回転が始まるとヘリングボーン型動圧空気ジャーナル軸受16, 16ではヘリングボ

ーリングボーン型の動圧空気ジャーナル軸受16, 16が設けられていて、モータシャフト8の半径方向の支持を行うようになっている。すなわち、モータシャフト8にはその周面にくの字状のヘリングボーングループ17…を形成したグループ形成部8c, 8cが形成されるとともにこれらグループ形成部8c, 8cをその相互対向面部に数ミクロンの微小な間隙を存して囲繞する状態にモータハウジング13に円筒状の軸受部材18, 18が取付けられている。

また、上記モータシャフト8の下端部には数枚の内側マグネットリング19…が嵌合されモータシャフト8の下端面にボルト20を介して取付けられたリング押え21により保持されているとともにモータハウジング13側にはこれら内側マグネットリング19…をその相互対向面部に数百ミクロン程度の間隙を存して囲繞する状態に数枚の外側マグネットリング22…が設けられている。上記内側マグネットリング

-4-

ーグループ17…の効果で空気が軸受部材18, 18との3 $\mu$ m~6 $\mu$ mの隙間に流入される事により上記隙間内部の圧力分布が軸受の中央部で高くなり、その圧力によって半径方向(ラジアル方向)の力を受ける。

一方、モータシャフト8はその下端部に取着した内側マグネットリング19…とモータハウジング13側に取着した外側マグネットリング22…との吸引力とスラスト荷重との釣合った状態で維持されている。したがって、モータシャフト8は非接触の状態となり4000 rpm~15000 rpmの高速回転を続けることができる。

しかして、モータシャフト8の上端側に取着された多面体鏡6が高速回転され、レーザ光2を高速で偏向することになる。

しかしながら、上記従来の構成だとつぎのような問題がある。

すなわち、多面体鏡6, モータロータ12等が組立固定されたモータシャフト8を2つの動圧空気ジャーナル軸受16, 16で支持するた

め、どちらか一方の動圧空気ジャーナル軸受16を着脱可能にしておかなければならない。このため従来例においては動圧空気ジャーナル軸受16の軸受部材18をモータキャップ13cに圧入固定しておき、このモータキャップ13cをハウジング本体13aから着脱して、多面体鏡6、モータロータ12が組立固定されたモータシャフト8のハウジング13に対する組立、分解を行なうようにしてある。

しかしながら、一方の動圧空気ジャーナル軸受16を着脱自在にした構造では、組立時、この動圧空気ジャーナル軸受16と他の動圧空気ジャーナル軸受16との同軸度を約5 $\mu$ m以内の高精度に押えて組立ることが非常に困難であり、モータシャフト8の回転が円滑に行なえなくなることがある。このため、従来においては両動圧空気ジャーナル軸受16、16の同軸度を高めるため熟練作業者が長時間を要して加工、組立、調整等を行なっており、生産性、保守性を低下させるばかりでなく、生産コスト、ランニ

-7-

ぶれを下方向ほど少くしたものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第3図および第4図を参照して説明する。第3図は本発明の回転体支持装置を適用した回転多面体鏡光偏向器を示す。

この回転多面体鏡光偏向器30は、多面体鏡31とこの多面体鏡31を所定方向（実施例では上から見て時計方向）に高速回転させる駆動機構部32とからなり、つぎのような構成となっている。図中33は固定軸で、この固定軸33の下端取付部33aはモータハウジング34の取付孔35に焼ばめ等の手段により圧入固定されている。

この固定軸33の非圧入部の周面上下両端部にはヘリングボーン溝36、36が形成されているとともにこれらヘリングボーン溝36、36間にスパイラル溝37が形成されている。上記ヘリングボーン溝36、36は矢印状先端が多面体鏡31の回転方向を向く形状にし、また、

-9-

ングコストを高くするといった問題を有していた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、上記事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、たとえば多面体鏡等の回転体を確実に高速回転可能に支持でき、しかも加工、組立、調整等が容易で生産性、保守性の大幅な向上と生産コスト、ランニングコストの低減を図ることができる回転体支持装置を提供しようとするものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、かかる上記目的を達成するために、固定軸に、回転体が取付けられた回転部材を外嵌させ、上記回転部材の固定軸を中心とした回転時に上記固定軸の表面に上記回転部材の回転方向に巻付き下降するスパイラル溝を設け、このスパイラル溝に発生する流体動圧により上記回転部材を上記固定軸に対して非接触状態とするとともにこのときの固定軸回りの圧力分布を下方向ほど高くなるようにして回転部材の回転

-8-

スパイラル溝37も多面体鏡31の回転方向に巻付き下降する状態に形成されている。

また、このようにヘリングボーン溝36、36およびスパイラル溝37を有した固定軸33には、この固定軸33の外径部との間の隙間が3 $\mu$ m～6 $\mu$ mとなる内径寸法を有した中空円筒状のシリンダ38aと、このシリンダ38aの下端部に一体成形されたフランジ部38bとからなる回転部材38が回転自在に外嵌されている。

上記フランジ部38bの下面はモータハウジング34に固定的に設けられた第1の平滑面部39と回転部材38の回転時に互いに薄い空気層を介して離間対向する第2の平滑面40となっている。

上記第1の平滑面部39はふっ素樹脂、ポリアセタール樹脂等の低摩擦・低摩耗性樹脂で形成されたシート41の上面で形成されており、回転部材38の回転開始直後および回転停止直前における固定軸33の上端面との間における

-10-

接触摩擦を極力小さくするようになっている。

また、回転部材38のシリンダ38aにはモータロータ42および回転体としての多面体鏡31が後述するように取付けられている。すなわち、モータロータ42は、シリンダ38aの上下方向ほぼ中央部に突設された段部の下面側にその開口下端内周縁部が当接する状態に圧入されたのちシリンダ38aの上端部に螺合されたロータ固定ナット43により締付固定されている。また、多面体鏡31は上記フランジ部38bの上面側にその開口下端周縁部が当接する状態に外嵌され、上記フランジ部38bの上面とシリンダ38aに螺合された鏡固定ナット44により押圧される弾性部材45との間で投持固定されている。

一方、前記モータハウジング34には上記モータロータ42を囲繞する状態にモータ駆動コイル46を備えたモータステータ47が取付けられており、回転部材38、モータロータ42、多面体鏡31等からなる回転組立体48を駆動

-11-

ーン溝36とスパイラル溝37の境部分、c点は回転組立体48の重心52に対応する部分、d点は上側のヘリングボーン溝36とスパイラル溝37の境部分およびc点は固定軸33の上端部分をそれぞれ示す。

しかして、駆動コイル46に通電することによりモータステータ47には回路磁界が生じ回転部材38およびこれに取付けられたモータロータ42、多面体鏡31等からなる回転組立体48が所定方向（この実施例では上から見た場合、時計方向）に駆動する。この回転組立体48が回転するとヘリングボーン溝36、36の働きにより回転軸33と回転部材38のシリンダ38aとの隙間に空気が流入して第4図に示すようにラジアル方向に空気圧が生じ、これらの部分に空気動圧ジャーナル軸受が形成される。一方、スパイラル溝37の働きによって下方の空気流が生じて回転部材38のスラスト受部としてのフランジ部38bの下面によって形成された第2の平滑面部40とシート41の

-13-

するようになっている。

また、モータハウジング34は多面体鏡31およびこの多面体鏡31を駆動する駆動機構部32を囲繞する密閉構造となっており、この内には清浄空気が封入された状態となっている。このモータハウジング34は下部ケース34aとこれに重合された上部ケース34bとから構成されており、この上部ケース34bはねじ49…を取外すことにより容易に取り除ける構成となっている。

また、モータハウジング34内上方には、上記モータ駆動コイル46と電気的に接続する環状のモータ駆動用の電気回路基板50が設けられている。このモータ駆動用の電気回路基板50は上部ケース34bにモータ駆動コイル46を支持する支持部材51に取付けられている。

また、第4図は固定軸33のラジアル方向圧力の軸方向の分布を示すものであり、a点は固定軸33の下端部分、b点は下側のヘリングボ

-12-

上面によって形成された第1の平滑面部39との間に流れ込み、薄い圧縮空気層53が形成される。

しかして、回転部材38、モータロータ42、多面体鏡31等からなる回転組立体48を固定軸33に対して非接触の状態に支承できることになる。

なお、このとき、回転組立体48の回転に伴う固定軸33の軸方向の圧力分布は第4図に示すようになる。この図からわかるように回転組立体48の重心52に比べ、固定軸33の回りの圧力は下方向ほど高くなっている。したがって、回転組立体48の回転ぶれは下方に行くほど抑えることができる。さらに、このことから回転組立体48の軸支位置が、重心52より下方に位置するようになって振れ回りの少ない安定した高速回転を保障できる。

また、回転組立体49の回転開始直後および回転停止直前においては回転組立体49が定格回転数以下であるため第1の平滑面部39と第

-14-

2の平滑面部40との間に回転組立体48を浮上させるような圧縮空気層53の形成ができず、第1の平滑面部39と第2の平滑面部40とが直接接触するが、第1の平滑面部39が潤滑表面を有する低摩擦・低摩耗性の樹脂等から形成されており、しかも比較的大きな面積で接触するため面圧が小さく、回転が損なわれたり、異常摩耗に伴う削り粉の発生による回転不良等を起すことがない。また、回転開始時には小さなトルクで回転し始めることができる。

しかして、多面体鏡31が高速回転され、モータハウジング34に形成された図示しない入光部(透明体によって密閉された孔)を介してモータハウジング34内に導びかれたレーザー光を偏向するようになっている。なお、偏向されたレーザー光はモータハウジング34に形成された図示しない出光部(結像レンズユニットによって密閉された孔)を介して感光体側等に導出されることになる。このとき、前述したように回転組立体48の回転軸33のふれ回りが

-15-

向ほど少くしたものである。したがって、従来のように回転体およびモータロータが取り付けられたモータシャフトを2つの動圧空気ジャーナル軸受で支承するものに比べ、軸受が1つであるため同軸度を極めて精度良く製作することができ、しかも回転部材の回転ぶれを下方方向ほど少くしたから、たとえば、多面体鏡等の回転体を確実に高速回転可能に支持でき、しかも加工、組立、調整等が容易で生産性、保守性の大幅な向上と生産コスト、ランニングコストの低減を図ることができるといった効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は回転多面体鏡光偏向器を用いたレーザービームプリンタのスキヤニング部分の概略図、第2図は従来における回転多面体鏡光偏向器の縦断側面図、第3図は本発明の回転体支持装置の一実施例を採用した回転多面体鏡光偏向器の縦断側面図、第4図は第3図の固定軸のラジアル方向圧力の軸方向分布を示す説明図である。

31…回転体(多面体鏡)、33…固定軸、

少ないため多面体鏡31は面倒れの少ない安定した高速回転を持続することができ、高精度の光偏向が行なえることになる。

なお、上述の一実施例において、本発明の回転体支持装置を回転多面体光偏向器30に適用し、多面体鏡31を支持するようにしたが、本発明はこれに限らず多面体鏡31以外の回転体に適用してもよいことは勿論である。

その他、本発明は、本発明の要旨を変えない範囲で種々変形実施可能なことは勿論である。

#### [ 発明の効果 ]

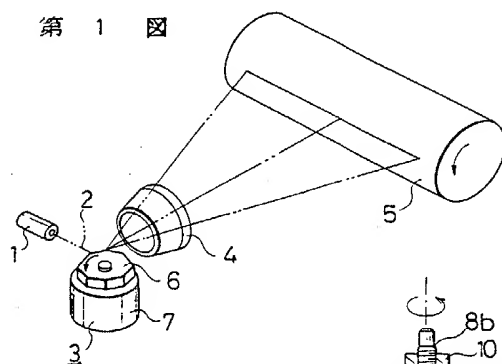
本発明は、以上説明したように、固定軸に、回転体が取付けられた回転部材を外嵌させ、上記回転部材の固定軸を中心とした回転時に上記固定軸の表面に上記回転部材の回転方向に巻付き下降するスパイラル溝を設け、このスパイラル溝に発生する流体動圧により上記回転部材を上記固定軸に対して非接触状態とするとともにこのときの固定軸回りの圧力分布を下方方向ほど高くなるようにして回転部材の回転ぶれを下方

-16-

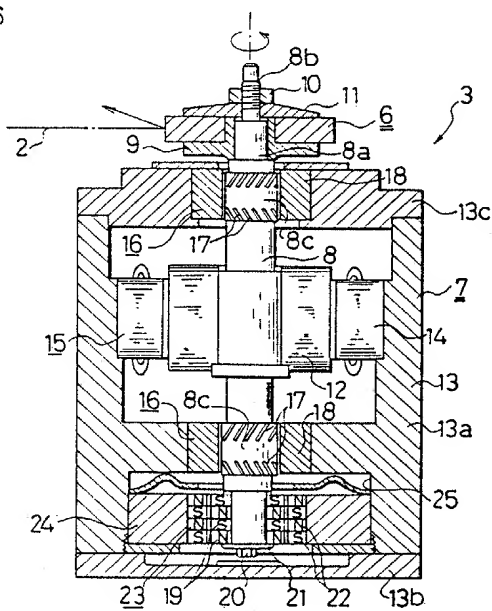
36…ヘリングボーン溝、37…スパイラル溝、  
38…回転部材。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第 1 図



第 2 図



第 3 図

第 4 図

